

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—157575

① Int. Cl.³
G 01 R 23/173

識別記号

庁内整理番号
7359—2G

⑬ 公開 昭和59年(1984)9月6日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 11 頁)

⑭ スペクトラムアナライザ

⑯ 発明者 安藤守

東京都港区南麻布5丁目10番27
号安立電気株式会社内

⑰ 特 願 昭58—31155

⑱ 出 願 昭58(1983)2月27日

⑲ 出 願 人 安立電気株式会社

⑳ 発 明 者 高野光祥

東京都港区南麻布5丁目10番27
号

東京都港区南麻布5丁目10番27
号安立電気株式会社内

㉑ 代 理 人 弁理士 堀靖男

明 細 書

1. 発明の名称

スペクトラムアナライザ

2. 特許請求の範囲

被測定入力信号を減衰させる入力アッテネータと、該入力アッテネータの出力信号を周波数変換する周波数変換回路と、該周波数変換回路の出力信号を増幅する中間周波増幅器と、増幅された中間周波を検波する検波器と、該検波器で検波された信号をデジタル信号に変換するアナログ—デジタル変換器と、該デジタル化されたデータを格納すべきメモリのアドレスを指示するとともにメモリからデータを読出しデータ処理を行う制御回路とを備え、上記入力アッテネータの減衰量と中間周波増幅器の増幅度との最適値の組合せで被測定入力信号のスペクトラムをCRT表示装置に表示するようにしたスペクトラムアナライザにおいて：ミキサへの入力レベルを制限しひずみの発生を抑制させるレベルに減衰させる入力アッテネータ自動設定キーを備え、前記制御回路が、初

期設定された周波数帯の全域を掃引し、被測定信号の中から最大レベルを検出する最大レベル検出手段と、被測定入力信号の入力レベルを前記周波数変換回路への最適入力レベルにすべく入力アッテネータの減衰量を算出する入力アッテネータ減衰量算出手段と、入力アッテネータの減衰量と基準レベルに応じて中間周波増幅器で増幅すべき増幅度を算出する中間周波増幅器増幅度算出手段とを具備し、制御回路からの制御信号に基づき周波数変換器への入力レベルを最適入力レベルに下げるとともに入力アッテネータの減衰量を設定するとともに中間周波増幅器の増幅度を上記減衰量と基準レベルに応じて設定し、真正の被測定入力信号成分をCRT管面に表示するようにしたことを特徴とするスペクトラムアナライザ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、スペクトラムアナライザ、特に入力アッテネータの減衰量と中間周波増幅増幅器の増幅度との最適組合せが存在し、被測定入力信号の入力レベルに応じてその最適組合せで入力アッテ

ネータの減衰量及び中間周波増幅器の増幅度とが定まってしまう周波数掃引方式のスペクトラムアナライザにおいて、入力アツテネータ自動設定キーを押すことにより初期設定された周波数帯の全域を掃引し、被測定信号の中から最大レベルを検出し、周波数変換回路でひずみが発生しないような最適入力レベルにミキサ入力レベルが制御されそれに対応して中間周波増幅器の最適増幅度が自動的に設定されるスペクトラムアナライザに関するものである。

従来のスペクトラムアナライザでは、低レベルの被測定入力信号成分をCRT管面で測定しているとき、基準レベルに連動した形態で入力アツテネータの値（減衰量）を自動的に切換えるようにしているため、測定しようとしている低レベルの被測定入力信号成分が、CRT管面に表示されていない他の大きな信号に起因したひずみ、例えば高調波ひずみの如きスペクトラムアナライザ自身による内部スプリアスである可能性がある。CRT管面に表示された信号（スペクトラム）が真正の

(3)

されるスペクトラムアナライザを提供することを目的としている。そしてそのため本発明のスペクトラムアナライザは被測定入力信号を減衰させる入力アツテネータと、周波数変換器で周波数掃引を行つて得られた中間周波を増幅する中間周波増幅器と、増幅された中間周波を検波した後デジタル化し、デジタル化されたデータの格納すべきメモリのアドレスを指示するとともにメモリからデータを読出しデータ処理を行う制御回路とを備え、上記入力アツテネータの減衰量と中間周波増幅器の増幅度との最適値の組合せて被測定入力信号のスペクトラムをCRT表示装置に表示するようにしたスペクトラムアナライザにおいて、ミキサへの入力レベルを制限しひずみの発生を抑制させるレベルに減衰させる入力アツテネータ自動設定キーと、前記制御回路には、初期設定された周波数帯の全域を掃引し、被測定入力信号の中から最大レベルを検出する最大レベル検出手段と、被測定入力信号の入力レベルをミキサへの最適入力レベルにすべく入力アツテネータの減衰量を算

(5)

外部信号、すなわち被測定入力信号成分であるか、内部スプリアスであるかを判定するには、例えば入力アツテネータの値を切換えることによりそのレベル測定値が変わらなければ真正の被測定入力信号のものであるというように、いちいち確認の操作を行わねばならず、また正しい測定結果を得るには長年の経験が必要とする欠点があつた。

この欠点を解決する手段として、入力回路にセンサとして電力検出器を設け、この出力によつて入力アツテネータの値を自動的に制御する方法が提案されている。しかしながらこの方法は低周波帯においてはうまく動作するが、高周波帯、例えば20Hzにまでになると入力回路の増幅器やセンサを容易に実現するのは困難である。

本発明は、上記の欠点を解決することを目的としており、入力回路にセンサを設けずに内部スプリアスが発生しないような入力アツテネータの値に設定するとともに、該入力アツテネータの減衰量と中間周波増幅器の増幅度とを最適値に設定し真正の被測定入力信号成分がCRT管面に表示

(4)

出する入力アツテネータ減衰量算出手段と、入力アツテネータの減衰量に応じて中間増幅器で増幅すべき最適増幅度を算出する中間周波増幅度算出手段とを備え、制御回路からの制御信号に基づきミキサの入力レベルを最適入力レベルに下げように入力アツテネータの減衰量を設定するとともに中間周波増幅器の増幅度を上記減衰量に応じて設定し、真正の被測定入力信号成分だけをCRT管面に表示するようにしたことを特徴としている。以下図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明に係るスペクトラムアナライザの一実施例構成、第2図は入力アツテネータの自動設定をしたときのCRT管面の波形図例を示している。

第1図において入力アツテネータ1に入力された被測定入力信号は、入力アツテネータ設定回路2で設定された減衰量に応じて減衰させられ、周波数変換器3内のミキサ4に入力する。ミキサ4に入力された被測定入力信号は局部発振器5からの掃引周波数によつて中間周波の信号に周波数変

(6)

換される。局部発振器5は例えば周波数シンセサイザで構成されており、その掃引周波数の中心周波数は後に説明する制御回路13からの制御信号で定められ、掃引電圧発生回路6からの制御信号で掃引周波数スパンが定められる掃引周波数を発生させている。周波数変換器3で得られた中間周波の信号は中間周波増幅器7内のフィルタ8を介して中間周波増幅器9に入力する。当該中間周波増幅器9に入力した中間周波の信号は中間周波増幅度設定回路10によつて設定された増幅度に応じて増幅された後、検波器11で検波される。そして検波されたアナログ信号はアナログ-デジタル変換器12でデジタル化される。デジタル化された被測定入力信号のデータは制御回路13が指定するメモリ14のアドレスに格納される。メモリ14に格納された被測定入力信号のデータは制御回路13の指示により読出され、当該制御回路13で要請されているデータ処理を行つた後、CRT表示装置15に転送され、CRT管面にそのスペクトラムが表示される。

(7)

段と、入力アツテネータ1に設定された減衰量に応じて中間周波増幅器9の増幅度を算出する中間周波増幅器増幅度算出手段とを備えており、その他にメモリ14に格納された被測定入力信号のデータを読出し、その中から最大レベルを検出する最大レベル検出手段、局部発振器5から掃引周波数を発振させるための制御信号を直接に(この制御信号は最大レベルの周波数を掃引周波数の中心周波数となるように局部発振器5を設定する)また掃引電圧発生回路6を介して前記局部発振器5へ送出する掃引周波数制御手段、演算手段及びメモリ制御手段等を備えている。これらはマイクロプロセッサ、その制御部、ROM及びRAM等によつて実現される。

入力アツテネータ自動設定キー16を押したとき、例えばゼロビートを除くようにして10 MHz ~ 2 GHz に初期設定されているとき、制御回路13の掃引周波数制御手段から10 MHz ~ 2 GHz の全域を周波数掃引させる制御信号が掃引電圧発生回路6を介して、また当該制御回路13から直

ところで、符号16は入力アツテネータ自動設定キーであり初期設定された周波数帯の全域を掃引し、被測定入力信号の中から最大レベルを検出し、ミキサ4の非直線性に基づくひずみ、例えば高調波ひずみ、相互変調ひずみ等による内部スプリアスの発生を抑制するため、ミキサ4へ最適入力レベルとなるように入力アツテネータ1の出力レベルを下げるように制御するとともに、中間周波増幅器9の増幅度を上げ、前記入力アツテネータ1のミキサ4への入力レベルの低下分を補償し、真正の被測定入力信号成分をCRT管面に表示させるキーである。

前記制御回路13は、入力アツテネータ自動設定キー16を押したとき、ミキサ4によるひずみやスプリアスの発生を抑制すべくミキサ4に入力する入力アツテネータ1の減衰量を、初期設定された周波数帯の全域を掃引してメモリ14に格納された被測定入力信号のデータを読出し、そこから検出された被測定入力信号の最大入力レベルに基づいて算出する入力アツテネータ減衰量算出手

(8)

接制御信号が局部発振器5へ送られる。同時に制御回路13からはCRT管面上の基準レベルが最大入力レベル、例えば+25 dBmとなるような入力アツテネータ1の減衰量と中間周波増幅器9の増幅度との組合せの初期設定のデータが入力アツテネータ設定回路2及び中間周波増幅度設定回路10へそれぞれ送られている。該入力アツテネータ設定回路2及び中間周波増幅度設定回路10は制御回路13から送られてきたデータに基づき入力アツテネータ1の減衰量及び中間周波増幅器9の増幅度をそれぞれの量となるべき値に設定する。

基準レベルを最大入力レベル、例えば+25 dBmにして入力アツテネータ1に入力された被測定入力信号に対し周波数掃引を行うと、メモリ14には10 MHz ~ 2 GHz の帯域を周波数掃引した被測定入力信号のデータが格納される。制御回路13はメモリ14に格納されている上記被測定入力信号のデータを順次読出し、その中から最大レベルを最大レベル検出手段によつて検出する。

その後、基準レベルおよび中心周波数、周波数

(9)

スパンなどの設定値は、入力アッテネータ自動設定キー16が押される前の設定値にもどるが、入力アッテネータ1の減衰量及び中間周波増幅器9の増幅度は次のように設定される。すなわち、前記最大レベル検出手段によつて検出された最大レベルを基に、ミキサ4の非直線性に起因して生ずる内部スプリアスが発生しないミキサ最適入力レベルにまで減衰させる入力アッテネータの減衰量を入力アッテネータ減衰量算出手段によつて算出する。この値のデータが入力アッテネータ設定回路2へ送られ、入力アッテネータ1をそのような出力レベル、すなわちミキサ4への最適入力レベルとなるような値に設定される。一方入力アッテネータ1に設定された減衰量と基準レベルの値に応じて中間周波増幅器9の増幅度が該減衰量を基に中間周波増幅器増幅度算出手段によつて算出される。この値のデータが中間周波増幅度設定回路10へ送られ、中間周波増幅器9の増幅度をそのような値となるように設定される。このように入力アッテネータ1の減衰量と中間周波増幅器9の

03

うに10 MHz ~ 2 GHzを掃引し、メモリ14に格納されたデータをCRT表示装置15のCRT管面21に表示させると、スペクトラムの波形22が描かれる。この波形22のピーク点を前記説明の最大レベル検出手段によつて検出し、その点にマーカー23を移動させる。ここでは第2図(I)の表示には現われていない大きな信号成分26が存在することがわかる。マーカー23が存在する点のレベルに基づきミキサ4のひずみやスプリアスが生じない最適入力レベルとするように入力アッテネータ1に設定すべき減衰量が制御回路13で演算され、その値が入力アッテネータ設定回路2を介して入力アッテネータ1に設定される。入力アッテネータ1に設定された減衰量に応じた増幅度が制御回路13で演算され、その値が中間周波増幅度設定回路10を介して中間周波増幅器9に設定される。そして入力アッテネータ1の減衰量及び中間周波増幅器9の増幅度以外の設定条件は、当該入力アッテネータ自動設定キー16を押す前の設定値に戻され、第2図(II)に示すようにCRT管面

03

増幅度とを制御回路13が制御することにより、CRT管面に表示されるスペクトラムは、スペクトラムアナライザ自身による内部スプリアスが含まれておらず、真正の被測定入力信号成分のものだけが表示される。

第2図(I)は入力アッテネータの自動設定をする前のCRT管面の波形図、同図(II)は入力アッテネータの自動設定動作中で初期設定された周波数帯の全域を掃引したときのCRT管面の波形図、同図(III)は入力アッテネータの自動設定をしたあとのCRT管面の波形図を示している。

同図(I)に示されているように、最初たとえば、中心周波数200 MHz、周波数スパン1 MHzに設定され、信号成分24と信号成分25とが表示されている。

初期設定された周波数帯が、ゼロビートが現われない例えば10 MHz ~ 2 GHzに初期設定されているものとする。入力アッテネータ自動設定キー16を押すと前記説明の如く基準レベルを先例の様に+25 dBmにして第2図(II)に示されているよ

02

うに10 MHz ~ 2 GHzを掃引し、メモリ14に格納されたデータをCRT表示装置15のCRT管面21に表示させると、スペクトラムの波形22が描かれる。この波形22のピーク点を前記説明の最大レベル検出手段によつて検出し、その点にマーカー23を移動させる。ここでは第2図(I)の表示には現われていない大きな信号成分26が存在することがわかる。マーカー23が存在する点のレベルに基づきミキサ4のひずみやスプリアスが生じない最適入力レベルとするように入力アッテネータ1に設定すべき減衰量が制御回路13で演算され、その値が入力アッテネータ設定回路2を介して入力アッテネータ1に設定される。入力アッテネータ1に設定された減衰量に応じた増幅度が制御回路13で演算され、その値が中間周波増幅度設定回路10を介して中間周波増幅器9に設定される。そして入力アッテネータ1の減衰量及び中間周波増幅器9の増幅度以外の設定条件は、当該入力アッテネータ自動設定キー16を押す前の設定値に戻され、第2図(II)に示すようにCRT管面

21には真正の被測定入力信号についての信号成分25のスペクトラムだけが表示される。従がつて最初に表示されていた信号成分24は、ミキサ4による内部歪みによるものと判定することができ、

以上説明した如く、本発明によれば、入力アッテネータ自動設定キーを押すことにより、真正の被測定入力信号成分とスペクトラムアナライザの内部で生ずるスプリアスとが容易に識別することができ、またその識別に熟練度を必要としなくなる。そしてスペクトラムアナライザの内部でスプリアスが生じないように設定することができるので測定誤差が少なくなり、測定が正確となる。

4. 図面の簡単な説明

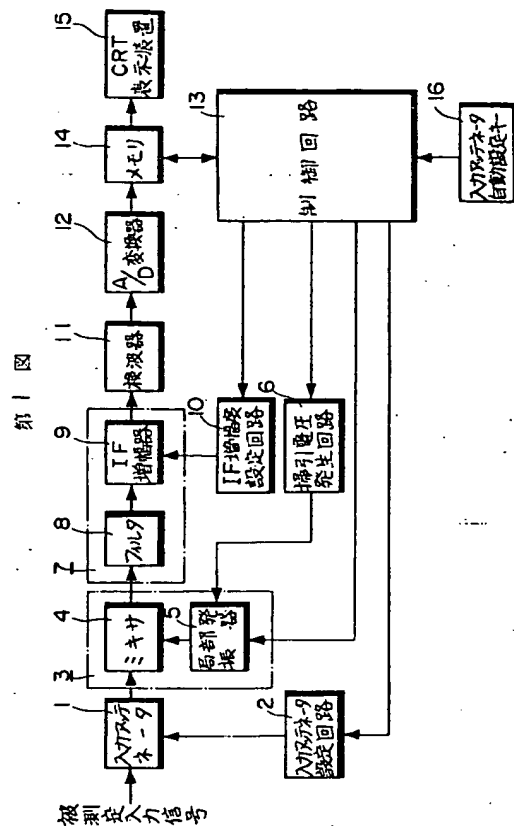
第1図は本発明に係るスペクトラムアナライザの一実例構成、第2図は入力アッテネータの自動設定をしたときのCRT管面の波形図を示している。

図中、1は入力アッテネータ、2は入力アッテネータ設定回路、3は中間周波変換回路、4はミ

キサ、5は局部発振器、6は掃引電圧発生回路、7は中間周波増幅部、8はフィルタ、9は中間周波増幅器、10は中間周波増幅度設定回路、11は検波器、12はアナログ-デジタル変換器、13は制御回路、14はメモリ、15はCRT表示装置、16は入力アッテネータ自動設定キーを異わしている。

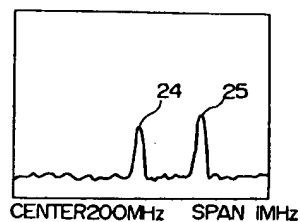
特許出願人 安立電気株式会社

代理人弁理士 堀 靖 男

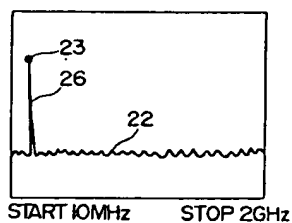


05

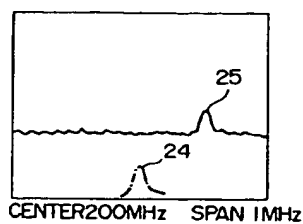
第2図
(I)



(II)



(III)



手続補正書 (自発)

昭和59年1月27日

特許庁長官 若 杉 和 夫 殿

1. 事件の表示

昭和58年特許願第31155号

2. 発明の名称

スペクトラムアナライザ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都港区南麻布5丁目10番27号

名 称 (057) 安立電気株式会社

代表者 田 島 一 郎

4. 代 理 人 〒112 電話(812) 1049番

住 所 東京都文京区白山2丁目12番11号

小泉ビル4階

氏 名 (R164) 弁理士 堀 靖 男



5. 補正命令の日付 自 発

6. 補正により増加する発明の数 0

7. 補正の対象

明細書の全文および図面の全部

8. 補正の内容

別紙の通り

明 細 書

1. 発明の名称

スペクトラムアナライザ

2. 特許請求の範囲

被測定入力信号を減衰させる入力アッテネータ 1 と、該入力アッテネータの出力信号を周波数変換する局部発振器 5 およびミキサ 4 を備えた周波数変換回路 3 と、前記局部発振器の発振周波数を掃引させる掃引信号発生回路 6 と、該周波数変換回路の出力信号を増幅する中間周波増幅器 9 と、増幅された中間周波信号を検波する検波器 11 と、該検波器で検波された信号をデジタル信号に変換するアナログ-デジタル変換器 12 と、該アナログ-デジタル変換器の出力を記憶するメモリ 14 と、該メモリの出力を表示する表示装置 15 と、制御回路 13 とを備えたスペクトラムアナライザであつて：該制御回路が

- a) 中心周波数、周波数スパン及び基準レベルを記憶する第 1 の記憶手段 7 と、
- b) 所定の中心周波数、所定の周波数スパン、

(1)

したスペクトラムアナライザ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、スペクトラムアナライザ、特に入力アッテネータの減衰量と中間周波増幅器の増幅度との最適組合せが存在し、被測定入力信号の入力レベルに応じてその最適組合せで入力アッテネータの減衰量及び中間周波増幅器の増幅度とが定まつてしまう周波数掃引方式のスペクトラムアナライザにおいて、入力アッテネータ自動設定キーを押すことにより初期設定された周波数帯の全域を掃引し、被測定入力信号の中から最大レベルを検出し、周波数変換回路でひずみが発生しないような最適入力レベルにミキサ入力レベルを制御し、それに対応して中間周波増幅器の増幅度が自動的に設定されるスペクトラムアナライザに関するものである。

従来のスペクトラムアナライザでは、低レベルの被測定入力信号成分を CRT 管面で測定しているとき、基準レベルに達した形態で入力アッテネータの値（減衰量）を自動的に切換えるように

(3)

入力アッテネータの所定の減衰量及び中間周波増幅器の所定の増幅度とを記憶する第 2 の記憶手段 8 と、

c) 該第 2 の記憶手段に記憶された所定値に基づいて、入力アッテネータの減衰量及び中間周波増幅器の増幅度を設定し、かつ前記掃引信号発生回路を作動せしめる指令手段 18 と、

d) 該作動により前記メモリに記憶された出力信号のうち最大レベルの信号を検出する検出手段 16 と、

e) 該検出された最大レベルに対応した前記入力アッテネータの減衰量を調整し、かつ前記基準レベルと前記調整された減衰量に対応した中間周波増幅器の増幅度を調整する調整手段 17 と、

f) 該調整された減衰量及び増幅度のもとに、第 1 の記憶手段に記憶された中心周波数及び周波数スパン値により、前記掃引信号発生回路を作動せしめる作動手段 19 と、

を備え、真正な被測定入力信号を表示するように

(2)

しているため、測定しようとしている低レベルの被測定入力信号成分が、実際は CRT 管面に表示されていない他の大きな信号に起因するひずみ、例えば高調波ひずみの如きスペクトラムアナライザ自身による内部スプリアスである可能性がある。ここで、基準レベルとは表示装置の基準目盛位置に相当する信号レベルを言う。CRT 管面に表示された信号（スペクトラム）が真正の外部信号、すなわち被測定入力信号成分であるか、内部スプリアスであるかを判定するには、例えば入力アッテネータの値を切換えることによりそのレベル測定値が変わらなければ真正の被測定入力信号のものであるというように、いちいち確認の操作を行わねばならず、また正しい測定結果を得るには長年の経験を必要とする欠点があつた。

この欠点を解決する手段として、入力回路にセンサとして電力検出器を設け、この出力によつて入力アッテネータの値を自動的に制御する方法が提案されている。しかしながらこの方法は低周波帯においてはうまく動作するが、高周波帯、例え

(4)

ば2 GHzにまでになると入力回路の増幅器やセンサを容易に実現するのは困難である。

本発明は、上記の欠点を解決することを目的としており、入力回路にセンサを設けずに内部スプリアスが発生しないような入力アッテネータの値に設定するとともに、該入力アッテネータの減衰量と中間周波増幅器の増幅度とを最適値に設定し、真正の被測定入力信号成分をCRT管面に表示するスペクトラムアナライザを提供することを目的としている。以下図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明に係るスペクトラムアナライザの構成図、第2図は本発明に係るスペクトラムアナライザの具体的一実施例構成、第3図は入力アッテネータの自動設定をしたときのCRT管面の波形図例を示している。

第1図において、第1記憶手段7には入力アッテネータ1の自動設定の動作を行う前の中心周波数、周波数スパン及び基準レベルが記憶される。

第2の記憶手段8には所定の中心周波数、所定

(5)

検波波形が順次読出され、表示装置15に表示される。その際制御回路13内の検出手段16は表示装置15に表示される検波波形の最大レベルとその周波数とを検出する。検出手段16で検出した最大レベルに基づいて周波数変換回路3でひずみが発生しないような最適入力レベルにアッテネータ1の減衰量を調整手段17で調整すると共に、この入力アッテネータ1の減衰量と予め第1の記憶手段7に記憶された基準レベルとに対応した中間周波増幅器9の増幅度を調整手段17で調整する。これらの調整された入力アッテネータ1の減衰量は入力アッテネータ設定回路2に設定され、調整された中間周波増幅器9の増幅度は中間周波増幅度設定回路10に設定される。

また指令手段18の命令により入力アッテネータ設定回路2に設定された値を入力アッテネータ1に設定し、中間周波増幅度設定回路10に設定された値を中間周波増幅器9に設定する。このようにして調整手段17で調整された入力アッテネータ1の減衰量及び中間周波増幅器9の増幅度の

(7)

の周波数スパン、所定の入力アッテネータの減衰量及び所定の中間周波増幅度が予め記憶されている。

まず最初に、指令手段18の命令により、それらの値が掃引信号発生回路6、入力アッテネータ設定回路2、中間周波増幅度設定回路10に設定された上で、1回の掃引が行われる。

入力アッテネータ1に入力した被測定入力信号は、入力アッテネータ設定回路2で設定された減衰量に応じて減衰させられ、周波数変換回路3で周波数変換されるが、この周波数変換は掃引信号発生回路6から出力するランプ電圧に基づいて局部発振器5から発生する掃引信号によつてなされる。ミキサ4から出力された中間周波信号は、中間周波増幅度設定回路10で設定された増幅度に応じて中間周波増幅器9で増幅され、検波器11に入力する。検波器11で検波された検波出力はアナログ-デジタル変換器12でデジタル化され、メモリ14にそのデジタル化された検波波形が記憶される。メモリ14に記憶された前記

(8)

もとに作動手段19により、前記第1の記憶手段7に記憶された中心周波数及び周波数スパン値を前記掃引信号発生回路6に設定し、掃引を作動させると、表示装置15にはスペクトラムアナライザ自身に基づく内部スプリアスが発生しない真正の被測定入力信号のスペクトラムが表示される。

以下具体的一実施例について第2図以降の図面を参照しながら説明する。

第2図において、1ないし6、9ないし12、14、15は第1図のものに対応している。

入力アッテネータ1に入力した被測定入力信号は、入力アッテネータ設定回路2で設定された減衰量に応じて減衰させられ、周波数変換回路3内のミキサ4に入力する。ミキサ4に入力された被測定入力信号は局部発振器5からの掃引信号によつて中間周波の信号に周波数変換される。局部発振器5は、例えば周波数シンセサイザで構成されており、その掃引信号の中心周波数は後に説明する制御回路13からの制御信号で定められ、掃引信号発生回路6からの制御信号で掃引周波数スパンが

(8)

定められる掃引信号を発生させている。周波数変換回路3で得られた中間周波の信号は中間周波増幅器107内のフィルタ108を介して中間周波増幅器9に入力する。当該中間周波増幅器9に、入力した中間周波の信号は中間周波増幅度設定回路10によつて設定された増幅度に応じて増幅された後、検波器11で検波される。そして検波されたアナログ信号はアナログ-デジタル変換器12でデジタル化される。このアナログ-デジタル変換器は、クロック信号(図示せず)により検波出力をデジタル信号に順次変換する装置であり、このデジタル信号は周波数に対応した検波出力として、メモリ14に記憶される。デジタル化された被測定入力信号のデータは制御回路13が指定するメモリ14のアドレスに格納される。メモリ14に格納された被測定入力信号のデータは制御回路13の指示により読出され、当該制御回路13で受講されているデータ処理を行つた後、O R T表示装置15に転送され、O R T管面にそのスペクトラムが表示される。

(9)

入力アツテネータ1に設定された減衰量に応じて中間周波増幅器9の増幅度を算出する中間周波増幅器増幅度算出手段とを備えており、その他にメモリ14に格納した被測定入力信号のデータを読出し、その中から最大レベルを検出する最大レベル検出手段、局部発振器5から掃引信号を発生させるための制御信号を直接に(この制御信号は最大レベルの周波数を掃引信号の中心周波数となるように局部発振器5を設定する)、また掃引信号発生回路6を介して前記局部発振器5へ送出する掃引信号制御手段、演算手段及びメモリ制御手段等を備えている。これらはマイクロプロセッサ、その制御部、ROM及びRAM等によつて実現される。

入力アツテネータ自動設定キー116を押したとき、例えばゼロビートを除くようにして10MHz~2GHzに初期設定されていると、制御回路13の掃引周波数制御手段から10MHz~2GHzの全域を周波数掃引させる制御信号が掃引信号発生回路6を介して、また当該制御回路13から直接制

ところで、符号116は入力アツテネータ自動設定キーであり初期設定された周波数帯の全域を掃引し、被測定入力信号の中から最大レベルを検出し、ミキサ4の非直線性に基づくひずみ、例えば高調波ひずみ、相互変調ひずみ等による内部スプリアスの発生を抑制するため、ミキサ4へ最適な入力レベルとなるように入力アツテネータ1の出力レベルを下げるように制御するとともに、中間周波増幅器9の増幅度を上げ、前記入力アツテネータ1のミキサ4への入力レベルの低下分を補償し、真正の被測定入力信号成分をO R T管面に表示させるキーである。

前記制御回路13は、入力アツテネータ自動設定キー116を押したとき、ミキサ4によるひずみやスプリアスの発生を抑制すべく初期設定された周波数帯の全域を掃引してメモリ14に格納した被測定入力信号のデータを読出し、そこから検出された被測定入力信号の最大レベルに基づいてミキサ4に入力する入力アツテネータ1の減衰量を算出する入力アツテネータ減衰量算出手段と、

(10)

御信号が局部発振器5へ送られる。同時に制御回路13からはO R T管面上の基準レベルが最大レベル、例えば+25dBmとなるような入力アツテネータ1の減衰量と中間周波増幅器9の増幅度との組合せの初期設定のデータが入力アツテネータ設定回路2及び中間周波増幅度設定回路10へそれぞれ送られている。該入力アツテネータ設定回路2及び中間周波増幅度設定回路10は制御回路13から送られてきたデータに基づき入力アツテネータ1の減衰量及び中間周波増幅器9の増幅度をそれぞれの量となるべき値に設定する。

基準レベルを最大レベル、例えば+25dBmにして入力アツテネータ1に入力した被測定入力信号に対し周波数掃引を行うと、メモリ14には10MHz~2GHzの帯域を周波数掃引した被測定入力信号のデータが格納される。制御回路13はメモリ14に格納されている上記被測定入力信号のデータを順次読出し、その中から最大レベルを最大レベル検出手段によつて検出する。

その後、基準レベルおよび中心周波数、周波数

スパンなどの設定値は、入力アツテネータ自動設定キー116を押す前の設定値にもどるが、入力アツテネータ1の減衰量及び中間周波増幅器9の増幅度は次のように設定される。すなわち、前記最大レベル検出手段によつて検出された最大レベルを基に、ミキサ4の非直線性に起因して生ずる内部スプリアスが発生しないミキサ最適入力レベルにまで減衰させる入力アツテネータの減衰量を入力アツテネータ減衰量算出手段によつて算出する。この値のデータが入力アツテネータ設定回路2へ送られ、入力アツテネータ1をそのような出力レベル、すなわちミキサ4への最適入力レベルとなるような値に入力アツテネータ1を設定する。一万入力アツテネータ1に設定された減衰量と基準レベルの値に応じて中間周波増幅器9の増幅度が該減衰量を基に中間周波増幅器増幅度算出手段によつて算出される。この値のデータが中間周波増幅器設定回路10へ送られ、中間周波増幅器9の増幅度をそのような値となるように設定する。このように入力アツテネータ1の減衰量と中間周

03

ように10 MHz ~ 2 GHzを掃引し、メモリ14に格納したデータをOR T表示装置15のOR T管面21に表示させると、スペクトラムの波形22が描かれる。この波形22のピーク点を前記説明の最大レベル検出手段によつて検出し、その点にマーカ23を移動させる。ここでは第3図(I)の表示には現われていない大きな信号成分26が存在することがわかる。マーカ23が存在する点のレベルに基づきミキサ4のひずみやスプリアスが生じない最適入力レベルとするように入力アツテネータ1に設定すべき減衰量を制御回路13で演算し、その値が入力アツテネータ設定回路2を介して入力アツテネータ1に設定される。入力アツテネータ1に設定された減衰量に応じた増幅度が制御回路13で演算され、その値が中間周波増幅器設定回路10を介して中間周波増幅器9に設定される。そして入力アツテネータ1の減衰量及び中間周波増幅器9の増幅度以外の設定条件は、当該入力アツテネータ自動設定キー116を押す前の設定値に戻され、第3図(II)に示すようにOR T管

04

面増幅器9の増幅度とを制御回路13が制御することにより、OR T管面に表示されるスペクトラムは、スペクトラムアナライザ自身による内部スプリアスが含まれておらず、真正の被測定入力信号成分のものがだけが表示される。

第3図(I)は入力アツテネータの自動設定をする前のOR T管面の波形図、同図(II)は入力アツテネータの自動設定動作中で初期設定された周波数帯の全域を掃引したときのOR T管面の波形図、同図(III)は入力アツテネータの自動設定をしたあとのOR T管面の波形図を示している。

同図(I)に示されているように、最初たとえば、中心周波数200 MHz、周波数スパン1 MHzに設定され、信号成分24と信号成分25とが表示されている。

初期設定された周波数帯が、ゼロビートが現われない例えば10 MHz ~ 2 GHzに初期設定されているものとする。入力アツテネータ自動設定キー116を押すと前記説明の如く基準レベルを先例の様に+25 dBmにして第3図(II)に示されている

04

面21には真正の被測定入力信号についての信号成分25のスペクトラムだけが表示される。従がつて最初に表示されていた信号成分24は、ミキサ4による内部歪みによるものと判定することができる。

以上説明した如く、本発明によれば、入力アツテネータ自動設定キーを押すことにより、真正の被測定入力信号成分とスペクトラムアナライザの内部で生ずるスプリアスとが容易に識別することができ、またその識別に熟練度を必要としなくなる。そしてスペクトラムアナライザの内部でスプリアスが生じないように設定することができるので測定誤差が少なくなり、測定が正確となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係るスペクトラムアナライザの構成図、第2図は本発明に係るスペクトラムアナライザの具体的一実施例構成、第3図は入力アツテネータの自動設定をしたときのOR T管面の波形図例を示している。

図中、1は入力アツテネータ、2は入力アツテ

ネータ設定回路、3は周波数変換回路、4はミキサ、5は局部発振器、6は掃引信号発生回路、7は第1の記憶手段、8は第2の記憶手段、9は中間周波増幅器、10は中間周波増幅度設定回路、11は検波器、12はアナログ-デジタル変換器、13は制御回路、14はメモリ、15は表示装置、16は検出手段、17は調整手段、18は指令手段、19は作動手段、107は中間周波増幅部、108はフィルタ、116は入力アッテネータ自動設定キーを表わしている。

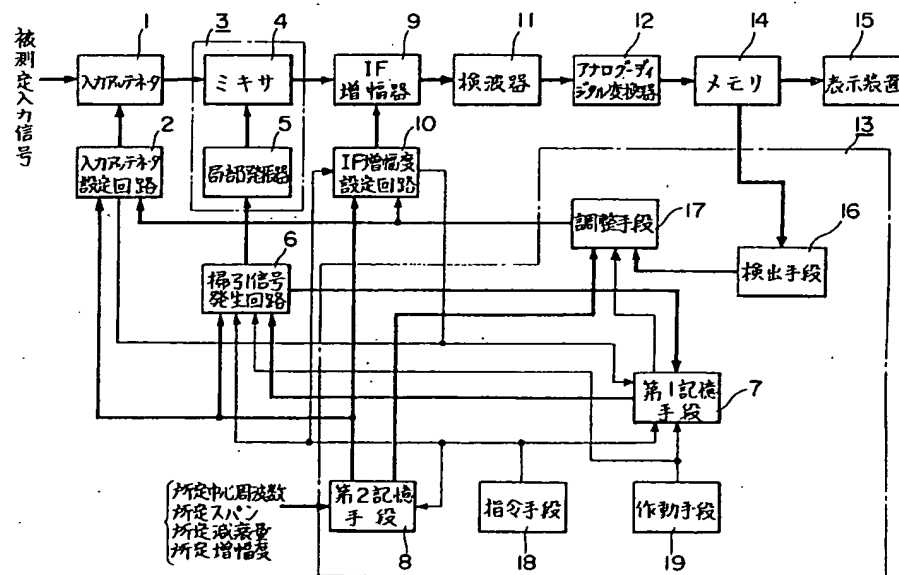
特許出願人 安立電気株式会社

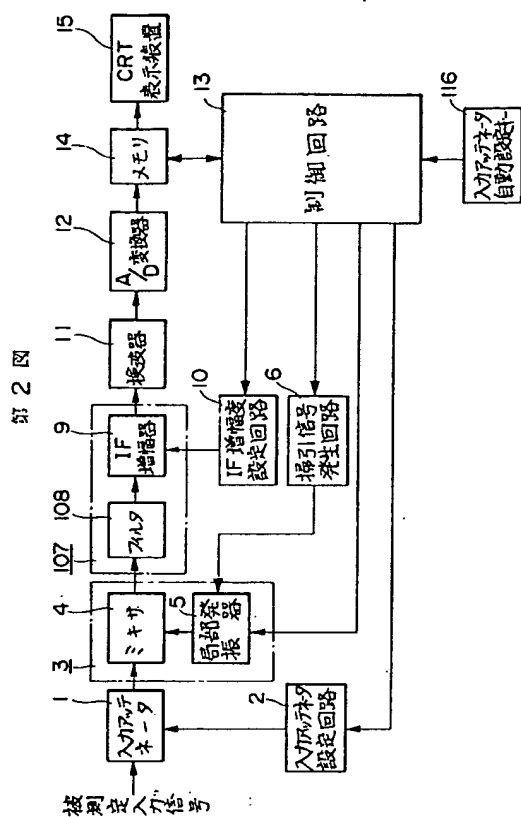
代理人 弁理士 堀 男



07

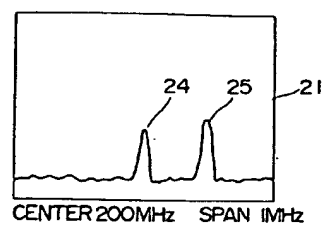
第1図



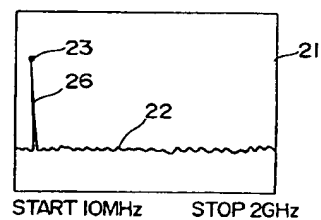


第3図

(I)



(II)



(III)

